

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 39 25 457 A 1**

⑤① Int. Cl. 5:
H04N 1/46

②① Aktenzeichen: P 39 25 457.7
②② Anmeldetag: 1. 8. 89
②③ Offenlegungstag: 8. 2. 90

DE 39 25 457 A 1

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①

01.08.88 JP P 192403/88 01.08.88 JP P 192404/88
01.08.88 JP P 192405/88

⑦① Anmelder:

Konica Corp., Tokio/Tokyo, JP

⑦④ Vertreter:

Henkel, G., Dr.phil.; Feiler, L., Dr.rer.nat.; Hänzeler, W.,
Dipl.-Ing.; Kottmann, D., Dipl.-Ing. Pat.-Anwälte,
8000 München

⑦② Erfinder:

Abe, Yoshinori, Hachioji, Tokio/Tokyo, JP

⑤④ **Farbbildverarbeitungsvorrichtung**

Beschrieben ist eine Farbbildverarbeitungsvorrichtung zum Abtasten eines Farbbilds, umfassend eine Belichtungs- oder Beleuchtungslichtquelle zum Beleuchten des Farbbilds, eine Farbauszugseinheit zum Trennen des vom beleuchteten Farbbild reflektierten Lichts in mehrere Farblichtelemente bzw. -anteile, mehrere balken- bzw. stabförmige photoelektrische Umformer zum Umformen jedes Farblichtanteils in ein elektrisches Bildsignal, einen Wandler zum Umwandeln des elektrischen Bildsignals in ein digitales Bildsignal, einen Speicher, in welchem das digitale Bildsignal abgespeichert wird, und eine Bestimmungseinheit zum Bestimmen der Brauchbarkeit bzw. Betriebsfähigkeit eines Abtasters, der Lichtquelle und photoelektrischer Umformer, nach Maßgabe eines anhand des digitalen Bildsignals erfaßten Dichtepegels.

DE 39 25 457 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Farbbildverarbeitungsvorrichtung, die zweckmäßig als Bildverarbeitungsvorrichtung bei einem Normalpapier-Kopierer einsetzbar ist. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Farbbildverarbeitungsvorrichtung, die ohne weiteres den Zustand einer Bild(aus)leseeinheit und den Zustand einer Lichtquelle sowie den Lichtverteilungszustand zu bestimmen und weiterhin einen Überlauf in der Analog/Digital- bzw. A/D-Umwandlung zu beseitigen vermag.

Bei einer Farbbildverarbeitungsvorrichtung, z.B. einem Farbkopierer unter Verwendung eines Laserstrahlengenerators, werden Farbbildinformationen durch Auftrennen bzw. Ausziehen mehrerer Farben aus einer Farbvorlage gewonnen und Farbbilder entsprechend der Farbbildinformation aufgezeichnet.

Bei der Farbbildaufzeichnung kann die Vorrichtung mittels der eingebauten Zentraleinheit (CPU) eine Verarbeitung mit variablem Abbildungsmaßstab, eine Teilfarbumwandlungsverarbeitung und andere Arten von Bildverarbeitungen durchführen.

Die Teilfarbumwandlungsverarbeitung (partial color conversion processing) ist dabei als Bildübersetzungsverarbeitung definiert, bei welcher die Bildinformation innerhalb oder außerhalb eines bezeichneten (gewählten) Bereichs mit der zur Bezeichnung des Bereichs benutzten Farbe aufgezeichnet wird.

Bei diesem Farbkopierer wird durch die eingebaute Zentraleinheit ermittelt (ascertained), ob der (Betriebs-)Zustand (condition) der Bauteile des Kopiergeräts zweckmäßig ist oder nicht; in Abhängigkeit vom Ermittlungsergebnis werden der Kopierbetrieb beendet oder Signale für abnormalen Zustand angezeigt.

In diesem Fall wird der Zustand der Bauteile mittels oder anhand der Bildsignale abgeschätzt, die durch eine Bildleseeinheit, z.B. eine Ladungskopplungs- bzw. CCD-Vorrichtung, beim Kopieren ausgelesen werden.

Bei der durch die (eingebaute) Zentraleinheit erfolgenden Prüfung (judging) des Zustands der das Kopiergerät bildenden Bauteile, insbesondere der CCD-Vorrichtung als Bildleseeinheit, oder der Prüfung der (Verbindungs-)Trennung der z.B. in Form einer Wolframhalogenlampe vorliegenden Lichtquelle für Vorlagenbelichtung kann die Zentraleinheit keine einwandfreie oder richtige Entscheidung liefern. Dies stellt einen Nachteil der Abschätzung des Zustands der Bauteile eines Kopiergeräts dar.

Wenn die Lichtquellenschaltung abgeschaltet ist, wird der Bildsignalpegel zu Null. Anhand des Bildsignals kann daher sicher festgestellt werden, ob die Lichtquelle getrennt (abgeschaltet) ist oder nicht.

Der Zustand der CCD-Vorrichtung als Bildleseeinheit ist jedoch schwierig zu bestimmen (to judge), weil nämlich deren Zustand nach einer vorgeschriebenen Standardgröße geprüft wird, wobei allerdings die Bildsignale, welche die Grundlage der Prüfung darstellen, je nach dem Vorlageninhalt verschieden sind.

Diese Bildsignale sind verschieden von den elektrischen Signalen, in welche die auf einer Vorlage belichteten bzw. beleuchteten optischen Bilder umgesetzt werden. Diese Signale können Bildsignale, welche durch AVR (automatische Verstärkungsregelung) angehoben (worden) sind, oder Signale sein, an denen verschiedene Arten von Bildverarbeitung(en) ausgeführt werden.

Die Erfindung bezweckt nun die Schaffung einer Farbbildverarbeitungsvorrichtung, welche den Zustand der Kopiergerät-Bauteile eindeutig und einfach zu prüfen

oder zu bestimmen vermag.

Bei einem Farbkopiergerät der angegebenen Art wird eine handelsübliche Röhrenlampe, z.B. eine Wolframhalogen- oder eine Leuchtstofflampe, als Lichtquelle zum Auslesen von Bildern benutzt. Im Fall einer solchen Röhrenlampe muß der Zustand der Lichtverteilung geprüft werden, weil im Fall einer mangelhaften Lichtverteilung die Bilder einer Vorlage nicht richtig in Farbsignale umgesetzt werden können.

Beim Versand von Kopiergeräten vom Herstellerwerk wird der Lichtverteilungszustand üblicherweise mittels eines Synchroskops geprüft. Die Lichtverteilung wird dabei unter Beschränkung (focusing) auf einen Punkt der Lichtquelle untersucht, beispielsweise auf der Grundlage der umgesetzten Daten am (vom) Zentrum der Lichtquelle.

In der Praxis erweist es sich aber als schwierig, ein Synchroskop zum Ort des Anwenders der Vorrichtung zu bringen und dort die Lichtverteilung der Lichtquelle zu prüfen.

Wenn dabei im Zuge von Wartungs- oder Inspektionsarbeiten am Einsatzort eine Linse oder eine CCD-Vorrichtung (als Bildleseeinheit) ausgewechselt wird, ist die Bestätigung der Ergebnisse der Lichtverteilungseinstellung nicht einfach. Deshalb wird nur die Lichtverteilung im Lichtquellenzentrum untersucht, so daß (auf diese Weise) die Lichtverteilung im Gesamtbereich nicht bestätigt oder festgestellt werden kann.

Aufgabe der Erfindung ist damit die Schaffung einer Farbbildverarbeitungsvorrichtung, mit bzw. bei der die Lichtverteilung auf einfache Weise über den Gesamtbereich hinweg geprüft werden kann.

Bei einer solchen Bildverarbeitung wird ein auf photoelektrischem Wege übertragenes Bildsignal in ein Digitalsignal umgewandelt bzw. umgesetzt, wobei verschiedene Arten der Signalverarbeitung in Form des Digitalsignals durchgeführt werden.

Daher wird üblicherweise ein durch eine Bildleseeinheit photoelektrisch übertragenes analoges Bildsignal durch einen Verstärker auf einen geeigneten Pegel verstärkt und einem A/D-Wandler für Abtastung und Quantelung (quantization) zugeführt. Dabei wird der Verstärkungsgrad des Verstärkers so geregelt, daß das A/D-Umwandlungsausgangssignal auf einer Linie, z.B. im Zentrum, die höchste Größe annehmen kann.

Eine Pegeleinstellung, d.h. ein vor der A/D-Umwandlung stattfindender Vorgang, erfolgt durch Ansteuerung oder Regelung eines Verstärkers in der Weise, daß die A/D-Umwandlung auf einer Linie, z.B. im Zentrum, die höchste Größe erreicht.

Dies basiert auf einer allgemeinen Regel, daß (nämlich) bei Verwendung einer geradlinigen Lichtquelle für die photoelektrische Umwandlung oder Umsetzung die Lichtverteilung im Zentrum bzw. im Mittenbereich intensiver ist als im Umfangs- oder Randbereich. Im Fall einer geraden oder linearen (straight) Lichtquelle, deren Lichtstärke im Zentrum am größten ist, ergibt sich mithin kein Problem.

Einige Lichtquellen zeigen jedoch Lichtverteilungsmuster, bei denen die Lichtstärke vom bzw. am Umfangs- oder Randbereich größer ist als im Zentrum.

Bisher wurde angenommen, daß die Lichtstärke stets im Zentrum der Lichtquelle am größten ist. Der Pegel des photoelektrischen Umsetzsignals wurde (daher) entsprechend dem im Zentrum einer Linie erhaltenen photoelektrischen Signal eingestellt. Aus diesem Grund läuft im oben angegebenen Fall das A/D-Umwandlungsausgangssignal über bzw. zeigt eine (Bereichs-

Überschreitung, so daß das photoelektrische Signal nicht einwandfrei A/D-umgewandelt werden kann.

Die Erfindung bezweckt damit auch die Schaffung einer Farbbildverarbeitungsvorrichtung, bei welcher eine einwandfreie A/D-Umwandlung auch dann durchführbar ist, wenn eine Lichtquelle mit konzentrierter (biased) Lichtverteilung benutzt wird, und bei welcher kein Überlauf oder Überfließen (overflow) des A/D-Umwandlungsausgangssignals auftritt.

Gegenstand der Erfindung ist eine Farbbildverarbeitungsvorrichtung mit einer Einheit, durch welche eine Farbbildinformation zu einer Anzahl von Farbauszugbildern aufgelöst und in eine Anzahl von Farbsignalen umgesetzt wird, einer Einheit, durch welche von diesen mehreren Farbsignalen digitale Farbsignale ableitbar sind, und einer Speichereinheit zum Speichern (Ablegen) der digitalen Farbsignale.

Die verschiedenen, die Neuheit begründenden und die Erfindung kennzeichnenden Merkmale sind nachstehend hervorgehoben, und andere, zugehörige Merkmale werden nachstehend im einzelnen erläutert werden. Die erfindungsgemäße Vorrichtung vermag entsprechend dem Pegel einer Anzahl der erwähnten digitalen Farbsignale festzustellen, ob der (Betriebs-)Zustand einer Bild(aus)leseseinheit einwandfrei ist oder nicht.

In einem ersten Ausführungsbeispiel wird anhand des Pegels von der Speichereinheit eingegebenen digitalen Farbsignalen entschieden oder geprüft (judged), ob der Zustand der Bauteile zufriedenstellend ist oder nicht.

Ein digitales Farbsignal ist (dabei) als ein Signal definiert, das durch Auslesen des von einer weißen Standard-Platte oder -Fläche reflektierten, von einer Lichtquelle emittierten Lichts mittels einer photoelektrischen Wandlereinheit, wie einer CCD-Vorrichtung, gewonnen wird.

Gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel umfaßt die erfindungsgemäße Farbbildverarbeitungsvorrichtung eine Einheit zum Auftrennen einer Farbbildinformation in eine Anzahl von Farbauszugbildern und zum Umsetzen derselben in eine Anzahl von Farbinformationen, eine Einheit zum Gewinnen von digitalen Farbsignalen aus dieser Anzahl von Farbsignalen oder -informationen und eine Speichereinheit zum Speichern der Digitalsignale.

Die Prüfung der Pegels erfolgt in Abhängigkeit vom digitalen Farbsignal, und die Abtastposition auf einer Linie des digitalen Farbsignals, das für die Prüfung benutzt wird, ist einstellbar. Dies stellt eines der Merkmale des zweiten Ausführungsbeispiels dar.

Beim zweiten Ausführungsbeispiel wird die Lichtverteilung der Lichtquelle in Abhängigkeit vom Pegel einer Anzahl von der genannten Speichereinheit zugespeisten digitalen Farbsignalen erfaßt, und die Ergebnisse werden angezeigt. Bei der Erfassung oder Detektierung der Lichtverteilung wird die Abtastung (sampling) der von einer Linie erhaltenen digitalen Farbsignale gleichmäßig durchgeführt, um die gesamte Lichtverteilung der Lichtquelle zu erfassen bzw. zu bestimmen.

Aufgrund dieser Methode sind dabei keine Detektorvorrichtungen, wie ein Synchroskop, erforderlich; der Zustand der Lichtverteilung kann dabei über nahezu alle Lichtquellenbereiche hinweg erfaßt werden.

Ein drittes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Farbbildverarbeitungsvorrichtung umfaßt eine photoelektrische Wandlereinheit zum Umwandeln oder Umsetzen einer Bildinformation in elektrische Signale und eine Einheit zum Gewinnen oder Ableiten von digitalen Farbsignalen aus den photoelektrisch umgesetz-

ten Signalen.

Hierbei erfolgt die Pegeleinstellung der photoelektrisch umgesetzten Signale in Abhängigkeit von Farbsignalen, die von einer maximalen Lichtdichteposition einer Linie erhalten wurden.

Beim dritten Ausführungsbeispiel wird die maximale Lichtdichteposition bzw. Position maximaler Lichtdichte der Lichtquelle in Richtung der Horizontalabtastung detektiert. Die Lichtverteilung der Lichtquelle wird anhand des Detektionsergebnisses bestimmt (judged).

Der Farbsignalpegel wird so eingestellt, daß der von der Position maximaler Dichte der Lichtquelle gewonnene Signalpegel als Standardpegel benutzt werden kann.

Nach dieser Methode wird die A/D-Umwandlungsvorrichtung stets mit dem höchsten Leistungsgrad durchgeführt.

Da der Dichtepegel der von der Position höchster Dichte der Lichtquelle gewonnenen Farbsignale auf den Standardpegel eingestellt wird, zeigt das A/D-Umwandlungsausgangssignal keinen Überlauf.

Im folgenden sind bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer Farbbildverarbeitungsvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 2 eine graphische Darstellung eines (einer) Farbdiskriminierplans bzw. -tabelle,

Fig. 3 ein Dichtehistogramm,

Fig. 4 eine schematische oder graphische Darstellung einer Änderung von Farbmarkierern (color markers),

Fig. 5 eine schematische Darstellung eines Flächenauszugs,

Fig. 6 ein Blockschaltbild zur Darstellung einer Zentraleinheits-Korrelation,

Fig. 7 eine graphische Darstellung von Empfangsdaten,

Fig. 8 eine graphische Darstellung von Sendedaten,

Fig. 9 eine Darstellung der Beziehung zwischen Eingangsprüfdaten und dem Übertragungs- bzw. Sendemodus,

Fig. 10 eine graphische Wellenformdarstellung zur Verdeutlichung des Sendemodus,

Fig. 11 ein Ablaufdiagramm eines Beispiels für die Verarbeitungsoperation bei der Bildverarbeitung-Zentraleinheit,

Fig. 12 ein Ablaufdiagramm eines Beispiels für die Verarbeitungsoperation in der Zentraleinheit für einen Abtaster,

Fig. 13 eine Darstellung eines Beispiels für eine Lichtverteilungsanzeige,

Fig. 14 eine graphische Darstellung der Beziehung zwischen einem Zentralimpuls und Abtastpixels,

Fig. 15 eine Darstellung der Beziehung zwischen Prüfergebnissen der Lichtverteilung und Übertragungs- oder Sendedaten,

Fig. 16 ein Ablaufdiagramm eines Beispiels für eine Verarbeitungsoperation in der Bildverarbeitungs-Zentraleinheit und

Fig. 17 ein Blockschaltbild einer Farbbildverarbeitungsvorrichtung gemäß einer anderen Ausführungsform.

Fig. 1 zeigt in einem Blockschaltbild eine erste Ausführungsform einer Farbbildverarbeitungsvorrichtung gemäß der Erfindung. Die Bildsignalverarbeitung bei dieser Vorrichtung ist im folgenden erläutert.

Eine Farbbildinformation (ein optisches Bild) eines

photographischen Objekts 2, z.B. eines Dokuments oder einer Vorlage, wird durch ein optisches System 3 an einem dichroitischen Spiegel 4 in zwei Farbauszugbilder aufgetrennt. Bei diesem Beispiel wird ein Farbbild in ein Farbauszugsbild von Rot *R* und ein solches von Blau-
grün bzw. Cyan *Cy* aufgetrennt. Aus diesem Grund wird ein dichroitischer Spiegel 4 einer Grenzwellenlänge zwischen 540 nm (bzw. nm) und 600 nm (nm) benutzt.

Die Farbauszugbilder von Rot *R* und Cyan *Cy* werden auf Bildleseeinheiten, wie CCD-Vorrichtungen 6 und 7, projiziert. Die Bildsignale einer Rotkomponente *R* und einer Cyankomponente *Cy* werden von den betreffenden Bildleseeinheiten ausgegeben.

Die Bildsignale *R* und *Cy* werden A/D-Wandlern 10 bzw. 11 zugespeist und in Digitalsignale einer vorgeschriebenen Bitzahl, im vorliegenden Fall in Digitalsignale von 6 Bits umgesetzt. Bei der A/D-Umwandlung wird gleichzeitig eine Schattierungs- bzw. Farbtonkorrektur durchgeführt. Hierfür sind Schattierungs- bzw. Farbtonkorrektorschaltungen 12 und 13 vorgesehen.

Nach der Farbtonkorrektur (shading correction) werden digitale Bildsignale ausgezogen. Die Auszugsgröße ist der Signalanteil (entsprechend) der Breite des größten Vorlagenformats, und der ausgezogene Signalanteil wird einer nachgeschalteten Farbdiskriminierschaltung 20 zugeführt. Wenn die größte Breite der Vorlage dem Format *B4* entspricht, wird das Größen- oder Formatsignal *B4*, das in einer Taktsignalgeneratoreinheit 170 erzeugt wird, als das Torsteuersignal benutzt.

Die der Farbtonkorrektur unterworfenen digitalen Bildsignale sind mit *VR* und *VC* bezeichnet. Diese Bildsignale *VR* und *VC* werden der Farbdiskriminierschaltung 20 zugespeist und in einer Anzahl von Farbsignalen aufgetrennt.

Das vorliegende Beispiel bezieht sich auf den Fall, in welchem die Bildsignale in drei Farbsignale, d.h. Rot, Blau und Schwarz, aufgetrennt werden.

In diesem Fall wird das Farbsignal ungeachtet der Farbe der Vorlage an jedem Pixel einer der Farben Rot, Blau und Schwarz zugeordnet. Nach Durchführung dieser Verarbeitung wird jeder Abschnitt oder Bereich der Vorlage als ein Abschnitt einer der Farben Rot, Blau und Schwarz erkannt.

Die Farbdiskriminierverarbeitung kann auch für andere Farben als Rot, Blau und Schwarz erfolgen; ebenso können hierfür mehr als vier Farben benutzt werden.

Nach der Farbdiskriminierverarbeitung besteht jedes Farbsignal aus den Farbcodedaten (2-Bit-Daten), welche die jeweilige Farbinformation repräsentieren, und ihrer Dichteinformation (6-Bit-Daten).

Die in einer beispielsweise als Festwertspeicher bzw. ROM ausgeführten Farbdiskriminier-Umwandlungstabelle (Plan) gespeicherten Daten werden jeweils als Farbsignaldaten benutzt.

Fig. 2 veranschaulicht ein Beispiel der Farbdiskriminier-Umwandlungstabelle.

Es ist hierbei möglich, verschiedene Farbdiskriminier-Umwandlungstabellen vorzubereiten und je nach der Art der Vorlage eine dieser Tabellen zu benutzen. Dabei erfolgt die Tabellenwahl in Abhängigkeit von Befehlen von einem noch näher zu erläuternden Mikrorechner 160 für die Verarbeitung von Bildern.

Die farbdiskriminierten Bilddaten werden dem Farb-bildverarbeitungsprozeß zugeführt.

Zunächst werden Bilddaten einer nachgeschalteten Farbfehlerkorrektureinheit 30 zugespeist, wobei die Farbfehler (color ghosts) in Primärabtastrichtung (Horizontalabtastrichtung) und Sekundärabtastrichtung

(Trommelrotationsrichtung) korrigiert werden.

Beim Diskriminieren von Farben treten nämlich unnötige Farbgeisterbilder bzw. Farbfehler insbesondere um schwarze Buchstaben herum auf. Die Farbfehler- oder Farbgeisterbildkorrektur zielt auf die Gewinnung lediglich von Farbcodedaten ab.

Nach der obigen Korrektur werden die Dichtedaten in den Farbdaten (Farbcodedaten und Dichtedaten) in einer Auflösungs-MTF-Korrektionsschaltung 40 zum Korrigieren ihrer Auflösung verarbeitet.

Die die Auflösung beeinträchtigenden Faktoren sind Probleme im optischen System, im Optikantriebssystem, im Signalverarbeitungssystem und im Aufzeichnungssystem. Von diesen Systemen haben das optische System und das Optikantriebssystem einen unmittelbaren Einfluß auf die Auflösung.

Die bezüglich Auflösung korrigierten Dichtedaten und die Farbcodedaten werden einzeln bzw. getrennt einem Farbdatenwähler 50 zugeführt. Wenn der Teilfarbenumwandlungsmodus gewählt ist, wird der Bildbereich nach einer bestimmten Farbe aufgezeichnet (Fig. 4).

Bei der Ausführung dieses Teilfarbenumwandlungsmodus und anderer Bildverarbeitungen ist es nötig, Markierersignale *RP* und *BP* aus der auf der Vorlage gezogenen Farbmarkierung zu detektieren und den Bereich bzw. die Fläche auszuziehen (bzw. auszublenden).

Für diesen Zweck ist eine Bereichsausgangsschaltung 60 vorgesehen. Der Farbmarkierungsbereich auf einer Vorlage wird detektiert, und die Bereichsinformation *QR'* und *QB'* (vgl. Fig. 5) von dieser Schaltung wird dem Datenwähler 50 zugeführt.

Neben diesen Signalen werden ein Abtastcodesignal, das die kodierte oder zu kopierende Farbe angibt, und das Teilfarbenumwandlungssignal *CC* dem Datenwähler 50 zugespeist.

Das Abtastcodesignal ist nachstehend näher erläutert. Bei einem Mehrfarbentkopiergerät, das in mehreren bestimmten Farben zu kopieren vermag, wird bei jeder Umdrehung einer Photoleitertrommel jeweils ein Farbbild entwickelt, wobei nach der Entwicklung aller Farbbilder diese auf einen Aufzeichnungsträger übertragen und damit aufgezeichnet werden. Bei diesem Kopiergerät gibt das Abtastcodesignal die Farbe an, die augenblicklich entwickelt wird.

Wenn daher ein Blau-Farbmarkierer detektiert wird, arbeitet das Gerät in der Blau-Kopieroperation. Die Bilder in einem Blau-Farbmarkierer können in Blau aufgezeichnet werden, indem die Farbdaten entsprechend dem Signal ausgegeben werden, wenn das Flächen- oder Bereichssignal gewonnen wird.

Wenn das Gerät nicht im Teilfarbenumwandlungs-verarbeitungsmodus arbeitet, werden die Dichtedaten nur dann ausgegeben, wenn die Farbcodedaten mit den Abtastcodesdaten koinzidieren. Mit anderen Worten: wenn sich das Gerät in der Rot-Kopieroperation befindet, wobei der Rot-Farbcode erhalten wird, werden die entsprechenden Dichtedaten selektiv ausgegeben.

Die vom Farbdatenwähler 50 ausgegebenen Bilddaten (d.h. Dichtedaten) werden in einer Maßstabeinstellungsschaltung 70 vergrößert oder verkleinert.

Die Vergrößerungs- und Verkleinerungs- bzw. Abbildungsmaßstabverarbeitung erfolgt durch Interpolation der Dichtedaten in Richtung der Primärabtastung und durch Steuerung der Abtastgeschwindigkeit in Richtung der Sekundärabtastung (d.h. der Rotationsrichtung der Photoleitertrommel).

Wenn die Abtastgeschwindigkeit erhöht wird, wird

das Bild verkleinert, weil die Abtastdaten in Richtung der Sekundärabtastung "ausgedünnt" werden. Wenn dagegen die Abtastgeschwindigkeit verkleinert wird, erfolgt eine Bildverarbeitung im Sinne einer Vergrößerung.

Bei diesem Ausführungsbeispiel werden die Farbcode-daten ebenfalls gleichzeitig vergrößert oder verkleinert und dann einer Multidigitalisierschaltung (multi-digitizer circuit) 80 zugespeist.

Die der Vergrößerungs- oder Verkleinerungsverarbeitung unterworfenen Dichtedaten werden durch die Schaltung 80 mehrfach digitalisiert (multi-digitized). Beispielsweise werden unter Verwendung von vier Schwellenwerten die aus 6-Bit-Daten zusammengesetzten Dichtedaten fünffach digitalisiert (pentad-digitized). Der Schwellenwert wird von Hand oder automatisch vorgegeben. Beim beschriebenen Ausführungsfall ist für diesen Zweck eine Histogrammvorgabeschaltung 100 vorgesehen, in welcher ein in Fig. 3 dargestelltes Dichtehistogramm mit den Bilddaten ausgezogen wird. Auf der Grundlage des Dichtehistogramm wird der optimale Schwellenwert für das Bild berechnet.

Für jede Farbe wird ein Dichtehistogramm abgenommen, so daß die Mehrfachdigitalisierverarbeitung an jeder Farbe nach Maßgabe der auf der Grundlage des Histogramms berechneten Schwellenwerte durchgeführt werden kann.

Die aus 3-Bit-Daten bestehenden mehrfach digitalisierten Daten werden über eine Schnittstelle 130 einem Hilfsrechner 160 zugespeist. Das mehrfach digitalisierte Signal wird über den Hilfsrechner (CPU) 160 einem Laserstrahlendrucker 150 zugespeist, der einen Teil der Ausgabeinheit dargestellt. Durch dieses mehrfach digitalisierte (oder mehrstellige) Signal wird der Laser impulsbreitenmoduliert. Der Laserstrahl erzeugt ein Latentbild auf der Photoleitertrommel im Laserstrahlendrucker 150. Der Laserstrahlendrucker 150 führt allgemein eine Umkehrentwicklung durch.

Alle Befehle und die Zeitsteuerung der Bildverarbeitung werden durch den Hilfsrechner 160 gesteuert.

Der gesamte Prozeß- oder Verarbeitungszeittakt wird durch einen Verarbeitungs-Zeittaktsgenerator 170 erzeugt, und zwar einschließlich des Signals für den Zeitpunkt des Beginns des Auslesens durch CCD-Vorrichtungen CCD 6 und CCD 7. Mit 180 ist eine Zeittaktsgeneratorschaltung zur Lieferung eines Zeittakts für Abbildungsmaßstabänderung bezeichnet.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 wird auf der Grundlage des der Farbdiskriminierschaltung 20 eingespeisten digitalen Farbsignals, d.h. auf der Grundlage des digitalen Farbsignals, das beim Abtasten der weißen Standard-Fläche erhalten wird, der Zustand der Bauteile des Kopiergeräts geprüft, ob er einwandfrei bzw. zufriedenstellend ist oder nicht.

Aus diesem Grund wird das von der vorgeschriebenen Fläche durch eine Verriegelungsschaltung 200 erhaltene digitale Farbsignal verriegelt und (dann) dem Hilfsrechner bzw. der Zentraleinheit (CPU) 160 für Bildverarbeitung eingespeist.

Das der Zentraleinheit 160 eingespeiste digitale Farbsignal wird weiterhin einer Haupt- oder Abtaster-Zentraleinheit 250 eingespeist, welche das optische Abstastsystem (den Abtaster) steuert. Auf diese Weise wird geprüft, ob der Dichtepegel des digitalen Farbsignals zweckmäßig ist oder nicht und ob der Zustand von Bauteilen, insbesondere der CCD-Vorrichtungen CCD 6 und CCD 7, zufriedenstellend ist oder nicht.

Fig. 6 veranschaulicht eine Beziehung der Signal-

übertragung zwischen der Bildverarbeitungs-Zentraleinheit 160, der Abtaster-Zentraleinheit 150 und einer Drucker-Zentraleinheit 150A.

Externe Synchronisierungssignale, wie Horizontal- und Vertikal-Effektivflächensignale H.V und V.V, Indexsignal *IDX* zur Angabe des Anfangspunkts jeder Horizontalabtastung und Taktsignal *CLK*, werden von der Drucker-Zentraleinheit 150A zur Zeittaktsgeneratorschaltung 170 ausgegeben.

Indexänderungssignale *IDX* und *EX* werden der Generatorschaltung 170 von der Abtaster-Zentraleinheit 250 zugespeist. Dies sind Steuersignale zum Umschalten des in der Generatorschaltung 170 erzeugten inneren oder internen Synchronisierungssignals und des erwähnten externen Synchronisierungssignals.

Abgesehen davon werden ein Signal *COR*, welches den Anfangszeitpunkt der Schattierungs- oder Farbtondatenabtastung bestimmt, ein Bezugssignal *REF* und ein Vorabtastsignal *PRE* zugespeist. Das Bezugssignal *REF* ist ein Steuersignal, welches die Standardspannung von A/D-Wandlern 11 und 12 ändert. Das Vorabtastsignal *PRE* ist ein Steuersignal für Vorabtastung zum Abnehmen (to draw) eines Histogramms vor der Vorlagenauslesung.

Alle diese Signale, wie Indexänderungssignale *IDX* und *EX*, Signal *COR* zur Bestimmung des Anfangszeitpunkts der Abtastung, Bezugssignal *REF* und Vorabtastsignal *PRE*, sind aktiv bzw. sind Aktivsignale.

Die Reihenentsprechungssignale werden zwischen der Bildverarbeitungszentraleinheit 160 und der Abtaster-Zentraleinheit 250 wie folgt ausgetauscht: Ein Anforderungssignal *REQ* ist ein Signal zur Steuerung des Austausches von Reihendaten zwischen der Abtaster-Zentraleinheit 250 und der Bildverarbeitungszentraleinheit 160. Diese Einheiten werden durch ein Reihentaktsignal *SCK* miteinander synchronisiert.

Mit *RxD* sind vom Abtaster übertragene bzw. ausgesandte Reihendaten (Empfangsdaten) bezeichnet. *TxD* steht für Reihendaten (Sendedaten), die von der Bildverarbeitungsseite her übertragen werden. Tatsächliche Beispiele für die Sende- und Empfangsdaten *RxD* bzw. *TxD* sind in den Fig. 7 und 8 dargestellt.

Die Empfangsdaten *RxD* bestehen aus 7 Bytes, und die niedrigwertigen 3 Bits im ersten Byte sind *CHKIP* für Ein/Ausgangsprüfdaten. Die Beziehung zwischen den Prüfdaten *CHKIP0* bis *CHKIP2* und der damit gewählte Übertragungs- bzw. Sendemodus sind in Fig. 9 dargestellt.

Bei diesem Ausführungsbeispiel gibt es neben dem Modus I (d.h. normaler Lesemodus), in welchem für die Prüfung der Güte von Teilen des Geräts nötige digitale Farbsignale in Form von *TxD* übertragen werden, auch die Moden II und III. Die im Modus I übertragenen Daten sind die digitalen Farbdaten für Rot und Cyan.

Der Modus II ist ein Übertragungs- oder Sendemodus, der dann benutzt wird, wenn die Bildleseposition (Datenverriegelungsposition) auf einer Linie geändert wird, um den Lichtverteilungsstatus der Lichtquelle an nahezu allen effektiven Bereichen zu erfassen. Sendedaten sind dabei, wie im Modus I, digitale Rot- und Cyan-Farbsignale. Der hierbei benutzte Verriegelungsimpuls ist der Zentralimpuls *CPS*.

Der Modus III dient zur Einstellung der Lichtverteilung, wie in Modus II. Dieser Modus wird benutzt zum Detektieren bzw. Erfassen der Position maximalen Pegels der stabförmigen Lichtquelle. In diesem Modus wird ebenfalls der Zentralimpuls (center pulse) *CSP* zur Änderung der Bildausleseposition benutzt.

Unter den Sendedaten *TxD* gemäß Fig. 8 geben C_0 bis C_5 und R_0 bis R_5 den Pegel von digitalen Cyan- und Rot-Signalen an, die aus 6 Bits bestehen.

Die folgenden Codes sind jedem Byte der Empfangsdaten *RxD* zugewiesen:

- | | |
|-------------------|---|
| 1. <i>SC0—SC2</i> | Abtastcode |
| 2. <i>CHANG</i> | Teilfarbenumwandlungscode |
| 3. <i>EE</i> | Automatischer Schwellenwertwählcode |
| 4. <i>CHKPRE</i> | Vorabtastcode |
| 5. <i>RD0—RD3</i> | Rot-Dichtepegel |
| 6. <i>BL0—BL3</i> | Blau-Dichtepegel |
| 7. <i>BK0—BK3</i> | Schwarz-Dichtepegel |
| 8. <i>HZ0—HZ3</i> | Vergrößerungsgrad für Hauptabtastrichtung (50—400%) |

Die folgenden Signale werden zwischen der Abtast-Zentraleinheit 250 und der Drucker-Zentraleinheit 150A gemäß Fig. 6 ausgetauscht: Ein Impuls *START* als einer der von der Zentraleinheit 150A gelieferten Impulse zeigt an, daß der Abtaster mit der Abtastung beginnt. Übertragungs- oder Sendedaten *TxD1* werden erhalten oder gewonnen, wenn der Vergrößerungsgrad bzw. Abbildungsmaßstab vorgegeben ist. Damit ist die Abtastgeschwindigkeit in Sekundärabtastrichtung für den Abtaster bezeichnet oder vorgegeben. Alle diese Signale oder dergleichen sind durch den Reihentakt *SCK1* miteinander synchronisiert. Die tatsächlich zu kopierenden Bilddaten (Empfangsdaten) *RxD1* werden von der Zentraleinheit 250 übertragen.

Das die Abtaster-Ruhestellung anzeigende Sensorausgangssignal wird der Abtaster-Zentraleinheit 250 von einem Sensor 350 eingespeist. Eine Lichtregelschaltung 360 wird durch das von der Abtaster-Zentraleinheit 250 erzeugte Lichtsignal angesteuert. Durch die Lichtregelschaltung 360 wird eine Lichtquelle 370, z.B. eine Halogenlampe oder dergleichen angesteuert. Eine Treiberschaltung 380 wird durch ein Motoransteuer- oder Treibersignal angesteuert, bei diesem Ausführungsbeispiel wird der Zustand von Bauteilen, insbesondere der CCD-Vorrichtung und der Lichtquelle 370 geprüft, wenn sich das optische System des Abtasters in der Ruhestellung befindet.

Gemäß Fig. 10 wird zunächst die Lichtquelle 370 durch Betätigung einer Kopier-Starttaste aktiviert (vgl. B in Fig. 10). Nach Ablauf einer vorbestimmten Zeitspanne wird das Vorabtastsignal *PRE* aktiv, und der Abtaster 250 beginnt die Vorabtastoperation. Vor der oben genannten Operation wird die Information auf der weißen Standard-Fläche abgetastet (vgl. A und B in Fig. 10).

Anschließend wird das Abtaststartsignal *COR* aktiv (vgl. D in Fig. 10). Die Bilddaten für Rot und Cyan werden in dem in die Farbtonkorrektionschaltungen 12 und 13 eingebauten Speicher abgespeichert. Bei der Durchführung der Vorabtastung wird die Bezugsspannung *REF* auf die im Farbtonkorrektionspeicher gespeicherten Daten umgeschaltet (vgl. I in Fig. 10).

Während der Vorabtastung wird ein Histogramm des speziellen Bereichs des Bilds α auf der Vorlage aufgestellt.

Wenn die Vorabtastung abgeschlossen ist, werden die Empfangsdaten *RxD* zur Bildverarbeitungs-Zentraleinheit 160 mittels des Anforderungssignals *REQ* übertragen (vgl. E und F in Fig. 10).

Die Empfangsdaten *RxD* werden durch die Zentral-

einheit 160 ausgewertet. Wenn es sich bei der eingestellten Betriebsart um den Modus I handelt, in welchem geprüft wird, ob der Zustand von Bauteilen des Geräts, wie CCD-Vorrichtungen 10 und 11, Lichtquelle usw., zufriedenstellend ist oder nicht, werden die gewonnenen Bilddaten für Rot und Cyan zur Abtaster-Zentraleinheit 250 gesandt, und zwar eingefügt in die Sendedaten *TxD*.

Die übertragenen oder Sendedaten werden in der Abtaster-Zentraleinheit 250 ausgewertet, womit der (Betriebs-)Zustand der betreffenden CCD-Vorrichtung bewertet wird.

Wenn bei der Prüfung die CCD-Vorrichtung bzw. -Vorrichtungen und andere Bauteile als zufriedenstellend festgestellt worden sind, erfolgt nach Abschluß des Vorabtastmodus das Kopieren des ersten Vorlagenblatts (vgl. Fig. 10). Zu diesem Zeitpunkt wird das Indexänderungssignal *IDX.EX* reversiert (vgl. H in Fig. 10) und mit den Signalen (*IDX.H.V.*, *V.V.*) synchronisiert um die Bilder auf der Vorlage abzutasten und die Daten zu verarbeiten. Die Bilddaten im Vertikal-Effektivflächensignal *V.V.* werden später verarbeitet (vgl. J in Fig. 10).

Die Abschattungs- oder Farbtonkorrektion erfolgt nach Maßgabe der Bilddaten, die anhand des Bezugssignals *REF* abgetastet worden sind (vgl. I in Fig. 10).

Fig. 11 ist ein Abtastdiagramm 400 zur Verdeutlichung eines Beispiels für ein in der Bildverarbeitungs-Zentraleinheit 160 gespeichertes Steuerprogramm für die Bewertung des Zustands von Bauteilen.

Wenn festgestellt wird, daß sich das Anforderungssignal *REQ* erhöht hat, beginnt die Eingabe der Empfangsdaten *RxD*. Wenn die Eingabe aller Daten (7 Byte) abgeschlossen ist, werden die mit den ersten beiden eingegebenen Empfangsdaten *RxD* decodiert (Schritte 401 bis 404).

Wenn als Ergebnis der Decodierung festgestellt wird, daß die vorliegende Betriebsart nicht der Übertragungs- oder Sendemodus I ist, geht die Verarbeitungsroutine auf eine andere Verarbeitungsroutine 405 über. Wenn der Sendemodus I vorliegt, werden die durch den Zentralimpuls *CSP* verriegelten digitalen Rot- und Cyan-Signale eingegeben (Schritt 406).

Der Zeittakt ist dabei so eingestellt, daß der zentrale Impuls oder Zentralimpuls *CSP* erhalten werden kann, wenn der Mittelbereich einer Zeile oder Linie abgetastet wird.

Die Eingabedaten werden der Abtaster-Zentraleinheit 250 als Sendedaten *TxD* zugeführt. Wenn die Sendedaten als 2 Bytes vorliegen, wird der Sendemodus beendet, und die Daten durchlaufen diese Verarbeitungsroutine (Schritte 407, 408).

In Abhängigkeit von den Sendedaten *TxD* führt die Abtaster-Zentraleinheit die Entscheidungs- oder Prüfverarbeitung 420 gemäß Fig. 12 aus.

Zunächst werden die Übertragungs- oder Sendedaten *TxD* eingegeben. Sodann werden die Daten geprüft, um festzustellen, ob sie als 2 Bytes vorliegen oder nicht (Schritte 421, 422). Wenn Sendedaten von 2 Bytes eingegeben sind, werden die Dichtepegel für Rot und Cyan anhand dieser Daten mit Standarddichtepegeln verglichen (Schritte 423, 424).

Alle Standarddichtepegel sind auf dem Mittelbereich des maximalen Dichtepegels gesetzt. Wenn der maximale Dichtepegel 63 beträgt, sollte der Standardpegel auf etwa 31 gesetzt sein.

Wenn alle Dichtepegel über dem Standardpegel liegen, werden die CCD-Vorrichtung und die Lichtquelle als einwandfrei vorausgesetzt, und der Prozeß geht auf die nächste Kopie über (Schritt 425). Wenn einer der

Dichtepegel unter den Standardpegeln liegt, wird entschieden, daß die CCD-Vorrichtung gestört oder die Einstellung falsch ist, worauf die Verarbeitung zur Ausführung von Korrekturmaßnahmen durchgeführt wird (Schritt 426). Hierdurch wird ein Kopiervorgang verhindert, oder es wird durch Aufleuchtenlassen z.B. einer Warnlampe eine Warnung für das Vorliegen eines Problems bzw. einer Störung geliefert.

Wenn die Dichtepegel für Rot und für Cyan beide unter den Standardpegeln liegen, wird entschieden, daß die Lichtquelle ausgewechselt werden muß, weil ihre Intensität bzw. Lichtstärke abgenommen hat oder die Lichtquelle ausgefallen ist. Dabei wird die betreffende Störung auf eine Anzeige wiedergegeben. Diese Prüfung und Verarbeitung erfolgt im Schritt 426.

Beim beschriebenen Ausführungsbeispiel wird der Zustand der Bauteile anhand des Dichtepegels von mehreren der Farbdiskriminiereinheit zugeführten digitalen Farbsignalen geprüft bzw. bestimmt.

Die mehreren digitalen Farbsignale sind als Signale definiert, die durch Messung des reflektierten Lichts mittels einer photoelektrischen Wandlereinheit, wie einer CCD-Vorrichtung und dergleichen, gewonnen werden; im vorliegenden Fall handelt es sich beim reflektierten Licht um das von der Lichtquelle emittierte, von der weißen Standard-Fläche reflektierte Licht. Sodann werden die Analogsignale in Digitalsignale umgewandelt, wobei das Ausgangssignal nach der A/D-Umwandlung erhalten wird. Dieses Ausführungsbeispiel der Erfindung besitzt daher die folgenden Merkmale: Der Betriebs-Zustand der CCD-Vorrichtung, eine ungenügende Lichtintensität der Lichtquelle und ein Versagen oder Ausfall der Lichtquelle lassen sich einfach und eindeutig bestimmen.

Bei der zweiten Ausführungsform der Erfindung wird die Lichtverteilung der Lichtquelle anhand der digitalen Farbsignale geprüft oder bestimmt, die dann erhalten werden, wenn eine Standardvorlage, im vorliegenden Fall die weiße Standard-Fläche, abgetastet wird.

Die von der vorgeschriebenen Fläche erhaltenen digitalen Farbsignale werden dabei durch die Verriegelungsschaltung 200 verriegelt und der Bildverarbeitungs-Zentraleinheit 160 eingespeist. Der zentrale Impuls oder Zentralimpuls *CSP* wird als Verriegelungsimpuls benutzt und soll später noch näher erläutert werden.

Die der Zentraleinheit 160 eingespeisten digitalen Farbsignale werden weiterhin der Zentraleinheit (Haupt-Zentraleinheit) 250 eingespeist, welche das optische System (Abtaster) steuert, wobei die Lichtverteilung angezeigt wird.

Ein im Lichtverteilungsbestätigungsmodus benutztes Anforderungssignal *REQ* ist ein Signal zur Steuerung von Übertragung und Empfang von Reihendaten zwischen der Abtaster-Zentraleinheit 250 und der Bildverarbeitungs-Zentraleinheit 160. Dieses Signal ist oder wird durch den Reihentakt bzw. die Reihenverriegelung (serial lock) *SCK* synchronisiert.

Wenn sich beim zweiten Ausführungsbeispiel das Gerät im Einstellmodus befindet, in welchem Wartung oder Inspektion durchgeführt wird, wird gleichzeitig auch der Zustand der Lichtverteilung geprüft.

Im Lichtverteilungs-Einstellmodus (vgl. E, F und G in Fig. 10) wird die Information auf der weißen Standard-Fläche abgetastet, wenn die Lichtquelle 370 eingeschaltet wird und sich das optische System des Abtasters in der Ruhestellung befindet.

Die Empfangsdaten *RxD* werden nach Maßgabe der

Anweisungen oder Befehle des Anforderungssignals *REQ* zur Bildverarbeitungs-Zentraleinheit 160 übertragen (vgl. E und F in Fig. 10). In der Zentraleinheit 160 erfolgt eine Entscheidungs- oder Prüfungsverarbeitung an jeder Abtastposition entsprechend den empfangenen Daten oder Empfangsdaten *RxD*. Die Prüfung führt dazu, daß 2-Byte-Daten zu den Übertragungs- oder Sendedaten *TxD* werden. Die Prüfung erfolgt für jedes Farbsignal.

Die Entscheidungs- oder Prüfergebnisse werden zusammen mit den Sendedaten *TxD* für jedes Farbsignal zur Abtaster-Zentraleinheit 250 übertragen, und die Ergebnisse werden angezeigt (vgl. G in Fig. 10).

Die Anzeige erfolgt an jeder Abtastposition für jedes Farbsignal (vgl. Fig. 13). Als Anzeigeelement kann ein Leuchtdiodenelement verwendet werden; die Anzeige kann wie folgt stattfinden: Wenn der Signalpegel niedrig ist, wird das Leuchtdiodenelement abgeschaltet. Wenn der Pegel normal ist, wird das Leuchtdiodenelement eingeschaltet. Wenn der Pegel den Standardwert übersteigt, wird das Leuchtdiodenelement (abwechselnd) ein- und ausgeschaltet.

Im Lichtverteilungs-Bestätigungsmodus wird das durch Abtastung für eine Linie oder Zeile des Leuchtdiodenelements erhaltene Signal in ein Digitalsignal umgesetzt, wobei der Dichtepegel des Signals für jede Farbe bewertet wird. Bei diesem (zweiten) Ausführungsbeispiel sind mehrere Abtastpositionen in Richtung der Lichtquelle gesetzt bzw. vorgegeben, so daß der Dichtepegel für jede Farbe über praktisch die Gesamtfläche der Lichtquelle hinweg bestätigt, d.h. festgestellt werden kann. Es sei angenommen, daß die Effektivfläche eines Zeilen- oder Linienabschnitts des Leuchtdiodenelements in Richtung der Lichtquelle in sieben Einheiten unterteilt ist, aus jeder Teilfläche Daten ausgezogen werden und die Effektivfläche aus 5000 Bits besteht. Dabei wird die Position des zu verriegelnden Pixels, d.h. die Abtastposition, durch linienweises Ändern des Zentralimpulses *CSP* (*CSP1* – *CSP7*) in der Reihenfolge gemäß Fig. 14 verschoben.

Wenn dabei die erste Abtastposition das 480. Pixel der CCD-Vorrichtung ist, entspricht die zweite Position dem 1152. Pixel und die letzte Position dem 4592. Pixel.

Der Lichtverteilungseinstellmodus ist als Modus II dargestellt, der aus zwei Kanälen besteht. Erster und zweiter Kanal umfassen jeweils den Lichtverteilungsbestätigungsmodus für Cyan bzw. für Rot.

Die Daten *PxA* und *PxB* unter den Sendedaten *TxD* gemäß Fig. 8 sind 2-Byte-Sendendaten, welche die Ergebnisse der Dichtepegelprüfung im Lichtverteilungs-Einstellbestätigungsmodus I zeigen.

Im vorliegenden Fall bezeichnet *x* die Abtastposition in Richtung der Horizontalabtastung, wobei im vorliegenden Fall sieben Positionen vorliegen. Das gleiche Bit in der gleichen Abtastposition zeigt die Prüfergebnisse in dieser Position.

Die Beziehung zwischen dem Zustand der Pegelprüfung oder -bewertung, den Ergebnissen der Pegelprüfung und den Sendedaten *PxA* und *PxB*, welche die Prüfergebnisse darstellen, ist in Fig. 15 veranschaulicht. Wenn beispielsweise das Prüfergebnis an bzw. in der Abtastposition *x* normal ist, sind bzw. werden die Sendedaten *TxD* durch Codierung zusammengesetzt, z.B. *PxA* = 1 und *PxB* = 0.

Fig. 16 ist ein Ablaufdiagramm zur Veranschaulichung eines Beispiels für ein Steuerprogramm zur Bestätigung der Lichtverteilungseinstellung.

Wenn festgestellt wird, daß das Anforderungssignal

REQ aktiv ist bzw. anliegt, beginnt die Eingabe der Empfangsdaten *RxD*. Wenn alle Daten (7 Byte) eingegeben worden sind, werden die im ersten Byte enthaltenen Empfangsdaten *RxD* decodiert (Schritte 401 bis 404).

Wenn nach der Decodierung die vorliegende Betriebsart nicht als der Übertragungs- oder Sendemodus II festgestellt wird, geht die Datenverarbeitung auf eine andere Verarbeitungsroutine 405 über. Wenn die betreffende Betriebsart der Sendemodus II ist, wird der Zentralimpuls *CPS1* der Zentraleinheit eingespeist (Schritt 406). Sodann werden die durch die Prüfdaten *CHKIP0* bis *CHKIP2* bezeichneten Farbsignale geprüft (Schritt 407). Da Cyan zuerst auftritt, wird das auf Cyan bezogene digitale Farbsignal zuerst eingegeben. Danach werden die Abtastposition des Zentralimpulses *CSP* geändert und dieselbe Datenverarbeitung ausgeführt. Nach Abschluß der Dateneingabe für alle Abtastpositionen erfolgt die Entscheidung bzw. Prüfung des eingegebenen Pegels (Schritte 408 bis 410). Die Zahl dieser Prüfschritte entspricht der Zahl der Abtastungen (Schritt 411).

Wenn die gesamte Prüfverarbeitung abgeschlossen ist, werden die Entscheidungs- oder Prüfergebnisse codiert und die codierten Daten als Sendedaten *TxD* übertragen (Schritt 412). Wenn diese Sendedaten *TxD* 2 Bytes erreichen, wird der Übertragungs- oder Sendemodus beendet.

Dieselbe Verarbeitung wird bezüglich des digitalen Rot-Farbsignals ausgeführt (Schritt 420).

Die vorstehend beschriebene zweite Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich durch folgendes aus: Im Einstellmodus erfolgt die Prüfung oder auch Bewertung des Dichtepegels nach Maßgabe des unmittelbar vor der Farbdiskriminierung gewonnenen digitalen Farbsignals, wobei die Abtastposition auf einer Linie des für die Bewertung oder Prüfung benutzten digitalen Farbsignals einstellbar ist.

Erfindungsgemäß kann die Lichtverteilung der Lichtquelle ohne Verwendung eines Oszillographen oder anderer Geräte erfaßt werden. Da die Lichtverteilung nahezu längs einer gesamten Zeile oder Linie erfaßt werden kann, kann ein Verschlechterungszustand der Lichtquelle genau festgestellt werden, was einen praktischen Vorteil der Erfindung bedeutet. Eine Bedienungsperson kann daher anhand der Daten genau entscheiden, ob eine Justierung der Lichtverteilung nötig ist oder nicht.

Im folgenden ist anhand von Fig. 17 eine dritte Ausführungsform beschrieben, bei welcher eine Farbbildverarbeitungsvorrichtung gemäß der Erfindung beim vorstehend beschriebenen Farbkopiergerät eingesetzt wird. In Fig. 17 sind den Teilen und Elementen von Fig. 1 entsprechende Teile bzw. Elemente mit denselben Bezugsziffern wie vorher bezeichnet und daher nicht mehr im einzelnen näher erläutert.

Der Unterschied zwischen Fig. 1 und Fig. 17 besteht darin, daß gemäß Fig. 17 Pegelinstellschaltungen 8 und 9 vorgesehen sind. In letzteren werden Bildsignale *R* und *Cy* eingestellt. Das Ziel der Dichtepegelinstellung besteht in der Vermeidung eines Überlaufs bei der A/D-Umwandlung und in einer Verbesserung der Umwandlungsleistung. Eine Dichtepegelinstellung wird so ausgeführt, daß der Pegel von Bildsignalen, die von der Position maximaler Leuchtdichte der Lichtquelle herühren, zum Standardpegel wird. Die Einzelheiten werden später näher erläutert werden.

Nach der Dichtepegelinstellung wird das Bildsignal zu A/D-Wandlern 10 und 11 geliefert und in eine vorgeschriebene Bitzahl umgesetzt, d.h. beim vorliegenden

Beispiel in ein digitales 6-Bit-Signal.

Bei diesem Ausführungsbeispiel wird nach Maßgabe des der Farbdiskriminierschaltung 20 eingespeisten digitalen Farbsignals, d.h. des durch Auslesen bzw. Abtasten der weißen Standard-Fläche gewonnenen digitalen Farbsignals, der den A/D-Wandlern 10 und 11 eingespeiste Bildsignalpegel im voraus eingestellt.

Dabei wird das von der vorgeschriebenen Fläche erhaltene digitale Farbsignal in der Verriegelungsschaltung 200 verriegelt und der Bildverarbeitungs-Zentraleinheit 60 eingespeist. Der noch näher zu beschreibende zentrale Impuls oder Zentralimpuls *CSP* wird als Verriegelungsimpuls benutzt.

Das der Zentraleinheit (CPU) 160 eingespeiste digitale Farbsignal wird weiterhin einer Zentraleinheit (Haupt-Zentraleinheit) 250 eingespeist, welche das optische Abtastsystem (Abtaster) steuert, und der Pegel der Pegelinstellschaltungen 8 und 9 wird nach Maßgabe des Pegelsignals entsprechend der bestimmten Abtastposition eingestellt oder justiert. Gleichzeitig wird die Höchstpegelposition der Lichtquelle angezeigt.

Bei diesem Ausführungsbeispiel werden die Pegelinstellschaltungen 8 und 9 eingestellt, wenn sich das Gerät im Wartungs- und Inspektionsmodus befindet. In diesem Einstellmodus erfolgt eine Bewertung oder Prüfung auf dieselbe Weise wie beim zweiten Ausführungsbeispiel.

Die Ergebnisse der Bewertung oder Prüfung werden der Abtaster-Zentraleinheit 250 für jedes Farbsignal eingespeist, das als Übertragungs- oder Sendedaten *TxD* übertragen wird (vgl. G in Fig. 10). Die Pegelinstellschaltungen 8 und 9 werden durch diese Datenübertragung so angesteuert, daß der Spitzenwert mit dem Standardpegel koinzidiert (dem Abtastpegel nahe am Höchstwert). Die Spitzenwertposition der Lichtquelle wird angezeigt (Fig. 13).

Mehrere Abtastpositionen werden auf dieselbe Weise wie beim zweiten Ausführungsbeispiel gesetzt bzw. vorgegeben.

Der Pegelinstellmodus ist als Modus III dargestellt, der aus zwei Kanälen besteht, von denen der erste Kanal der Pegelinstellmodus für Cyan und der nächste Kanal der Pegelinstellmodus für Rot ist.

Die Pixelposition am Spitzenwert ist z.B. als 1,1 definiert. Die Pixelpositionen bei einem niedrigeren Pegel als diesem Spitzenwert entsprechen sämtlich 0,0.

Das Steuerprogramm zur Erfassung des Spitzenwerts wird auf dieselbe Weise abgearbeitet wie das Steuerprogramm zur Bestätigung der Lichtverteilungseinstellung gemäß Fig. 16.

Wenn im Vorabtastmodus detektiert oder festgestellt wird, daß das Anforderungssignal *REQ* aktiv wird bzw. anliegt, beginnt die Eingabe der Empfangsdaten *RxD*. Wenn alle Eingabedaten (7 Bytes) eingegeben sind, werden die im ersten Byte eingegebenen Empfangsdaten *RxD* decodiert (Schritte 401 bis 404).

Wenn die Decodierungsergebnisse anzeigen, daß die (vorliegende) Betriebsart nicht der Übertragungs- oder Sendemodus III ist, geht das Gerät auf eine andere Verarbeitungsroutine 405 über. Wenn es bei dieser Betriebsart um den Sendemodus III handelt, wird der Zentralimpuls *CSP1* der Zentraleinheit eingegeben (Schritt 406). Das bezeichnete Farbsignal wird durch die Prüfdaten *CHKIP0* bis *CHKIP2* diskriminiert (Schritt 407). Da Cyan zuerst vorliegt, wird das auf Cyan bezogene digitale Farbsignal zuerst eingegeben. Anschließend werden die Abtastposition des Zentralimpulses *CSP* geändert und die gleiche Verarbeitung ausgeführt (Schritt

40S).

Mittels der Pegelinstellschaltungen 8 und 9 wird das Gerät so gesteuert, daß das Ausgangssignal an bzw. in der Abtastposition, wo der Spitzenwert auftritt, zum Standardpegel wird. Aufgrund dieser Steuerung ist der Spitzenwert in einer Abtastlinie oder -zeile niedriger als der Standardpegel. Infolgedessen tritt bei der A/D-Umwandlung kein Überlauf auf.

Gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel werden die Lichtverteilung der Lichtquelle erfaßt (bzw. gemessen) und der Pegel auf der Grundlage des Ausgangspegels der Abtastposition, wo der Spitzenwert ermittelt wird, eingestellt.

Aufgrund dieser Einstellung wird der Spitzenwert niedriger als der Standardwert, so daß damit das Problem gelöst werden kann, daß Bildsignale aufgrund eines Überlaufens (overflow) bei der A/D-Wandlung nicht einwandfrei einer A/D-Umwandlung unterworfen werden können. Auch wenn dabei die Lichtverteilung mehr auf die Umfangs- bzw. Randbereiche als auf den Zentralbereich konzentriert ist, kann die Genauigkeit der A/D-Umwandlung verbessert werden.

Aus der vorstehenden Beschreibung geht hervor, daß die Erfindung vorteilhaft auf eine Farbbildverarbeitungsvorrichtung, wie das erwähnte Farbkopiergerät, anwendbar ist.

Patentansprüche

1. Farbbildverarbeitungsvorrichtung zum Abtasten eines Farbbilds, **gekennzeichnet durch** eine Belichtungs- oder Beleuchtungseinheit zum Beleuchten des Farbbilds mit Licht, eine Farbauszugseinheit zum Auftrennen des vom beleuchteten Farbbild reflektierten Lichts in mehrere Farblichtelemente bzw. -anteile, mehrere balken- oder stabförmige photoelektrische Umformereinheiten zum Umformen (transforming) jedes der Farblichtanteile in ein elektrisches Bildsignal, eine Wandlereinheit zum Umwandeln des elektrischen Bildsignals in ein digitales Bildsignal, eine Speichereinheit zum Speichern bzw. Ablegen des digitalen Bildsignals und eine Bestimmungseinheit zum Bestimmen der Brauchbarkeit bzw. Betriebsfähigkeit (validity) einer Abtasteinheit nach Maßgabe eines anhand des digitalen Bildsignals festgestellten Dichtepegels.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abtasteinheit zumindest eine der Beleuchtungseinheit und der photoelektrischen Umformereinheit(en) umfaßt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Anzeigeeinheit zum Anzeigen der Bestimmungsergebnisse der Bestimmungseinheit vorgesehen ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sie für ein Kopiergerät vorgesehen ist und den Kopierbetrieb des Kopiergeräts beendet, wenn die Bestimmungseinheit die Abtasteinheit als unbrauchbar oder nicht betriebsfähig (invalid) bestimmt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß sie für ein Kopiergerät vorgesehen ist und den Kopierbetrieb des Kopiergeräts beendet, wenn die Bestimmungseinheit die Abtasteinheit als unbrauchbar oder nicht betriebsfähig (invalid) bestimmt.

6. Bildverarbeitungsvorrichtung zum Abtasten eines Farbbilds, gekennzeichnet durch eine Belichtungs- oder Beleuchtungseinheit zum Beleuchten des Farbbilds mit Licht, eine Farbauszugseinheit zum Auftrennen des vom beleuchteten Farbbild reflektierten Lichts in mehrere Farblichtelemente bzw. -anteile, mehrere balken- oder stabförmige photoelektrische Umformereinheiten zum Umformen (transforming) jedes der Farblichtanteile in ein elektrisches Bildsignal, eine Wandlereinheit zum Umwandeln des elektrischen Bildsignals in ein digitales Bildsignal, eine Speichereinheit zum Speichern bzw. Ablegen des digitalen Bildsignals und eine Anzeigeeinheit zum Anzeigen des Dichtepegels des in der Speichereinheit gespeicherten digitalen Bildsignals.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch eine Steuereinheit zum Steuern oder Einstellen des Dichtepegels des elektrischen Bildsignals und zum Ausgeben des gesteuerten bzw. eingestellten elektrischen Bildsignals in die Wandlereinheit.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das digitale Bildsignal, dessen Dichtepegel durch die Anzeigeeinheit angezeigt wird, aus dem Farblichtanteil an bzw. in einer vorbestimmten Position der balken- oder stabförmigen photoelektrischen Umformereinheit(en) umgeformt und durch die Wandlereinheit in eine Digitalsignalf orm umgewandelt wird.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch eine Bezeichnungseinheit zum Bezeichnen der Umformposition der balken- oder stabförmigen photoelektrischen Umformereinheit(en) für das Umformen des Farblichtelements oder -anteils.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit den Dichtepegel des elektrischen Bildsignals entsprechend dem durch die Anzeigeeinheit angezeigten höchsten Dichtepegel steuert bzw. einstellt.

Hierzu 10 Seite(n) Zeichnungen

– Leerseite –

FIG. 2

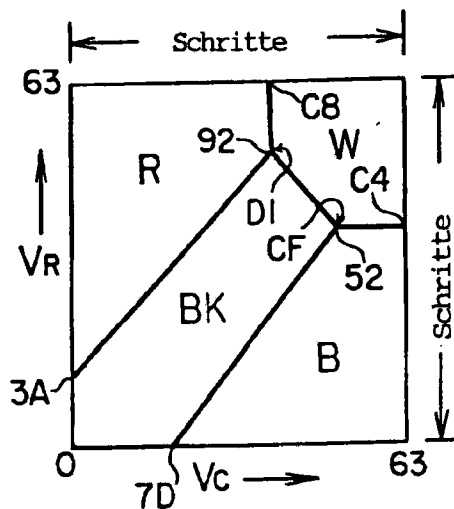


FIG. 3

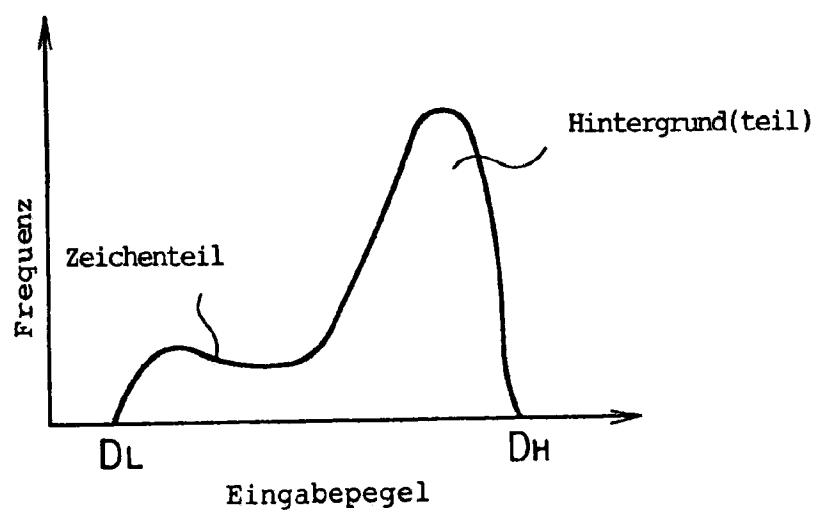


FIG. 4

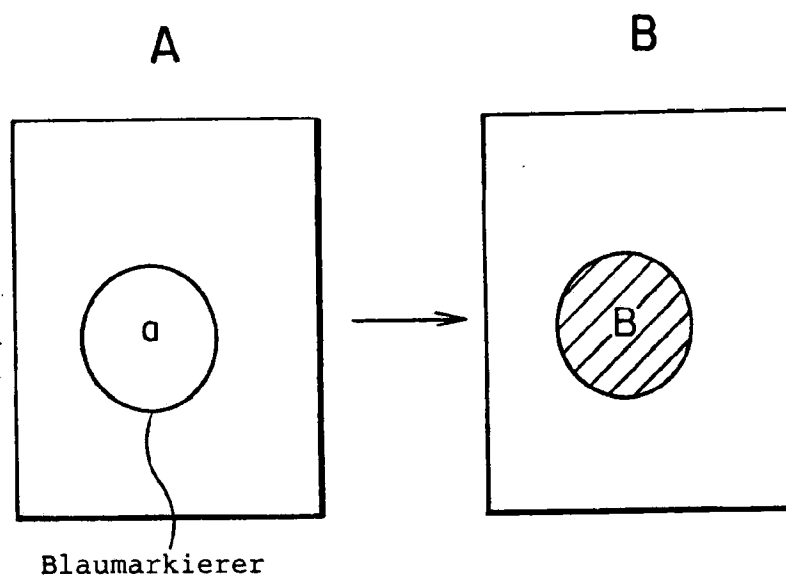


FIG. 5

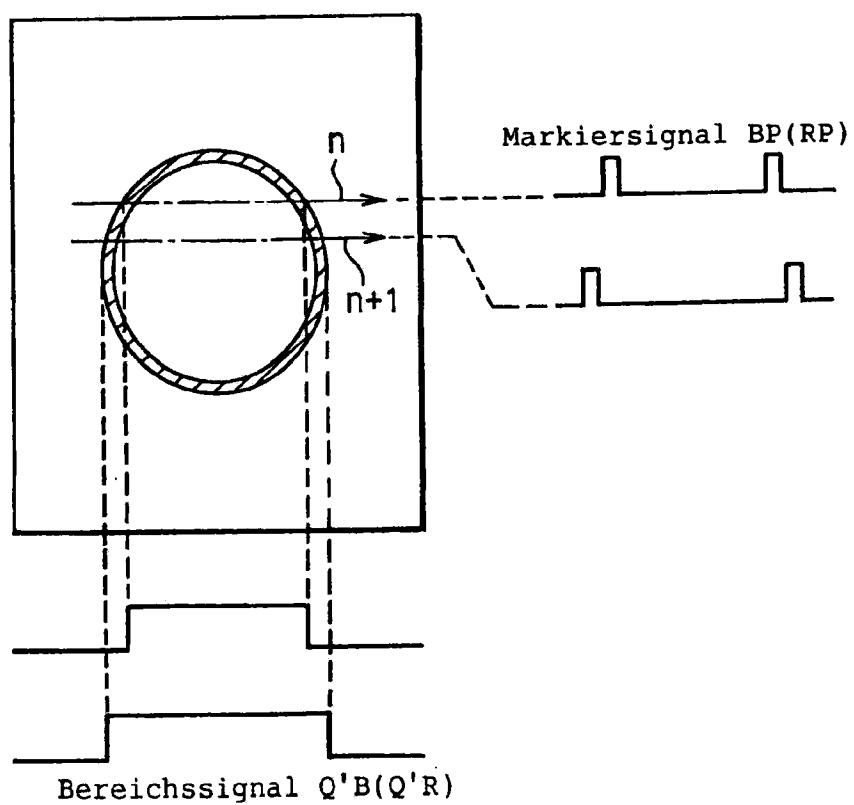


FIG. 6

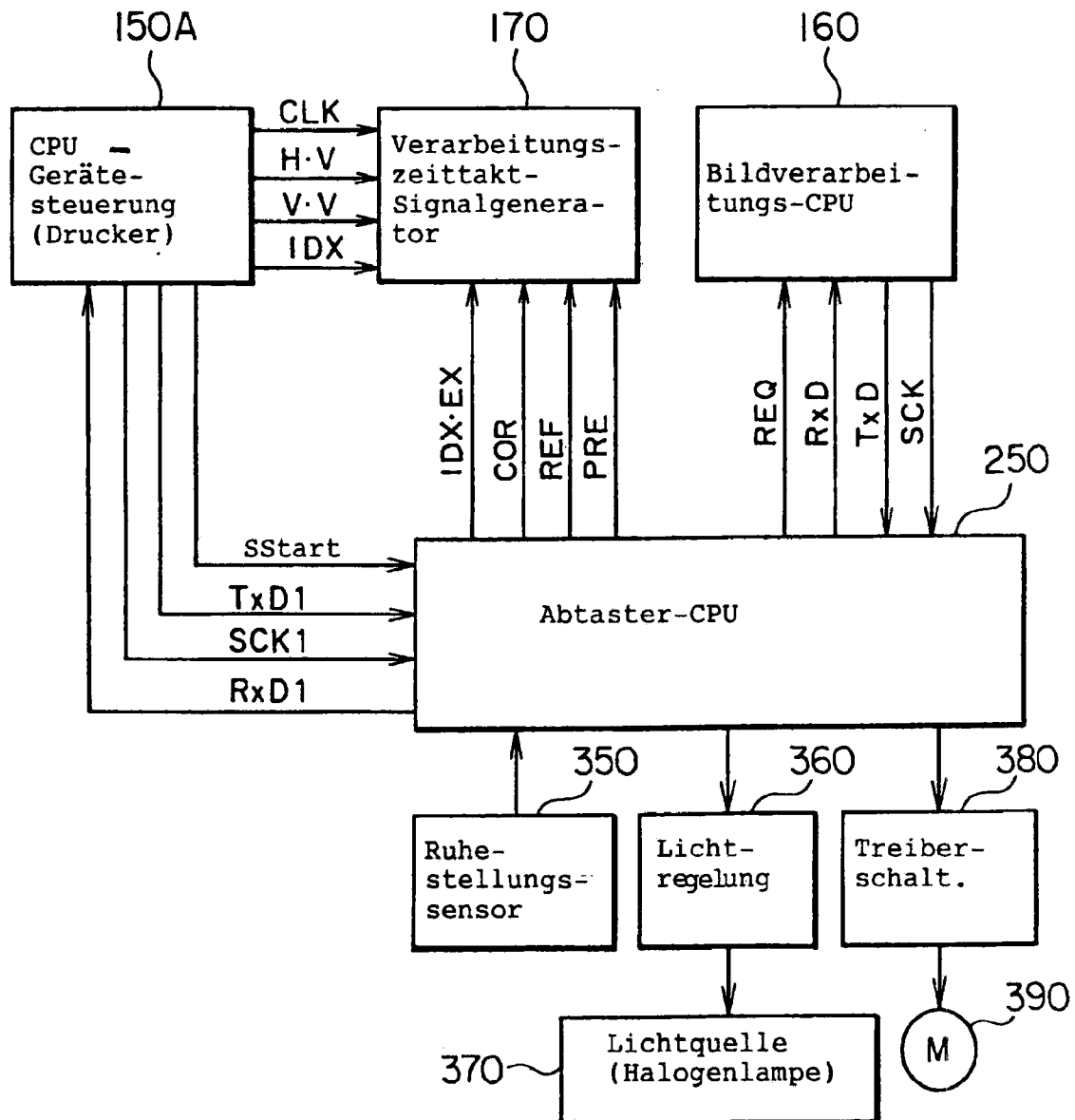


FIG. 7

R x D Signalformat

| | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 (BIT) |
|---------|---|-----|-----|-----|--------|--------|--------|---------|
| 1. BYTE | 0 | | | | | CHKIP2 | CHKIP1 | CHKIP0 |
| 2. BYTE | 1 | SC2 | SC1 | SC0 | CHKPRE | | CHANG | EE |
| 3. BYTE | 1 | 0 | 0 | | RD3 | RD2 | RD1 | RDO |
| 4. BYTE | 1 | 0 | 1 | | BL3 | BL2 | BL1 | BLO |
| 5. BYTE | 1 | 1 | 0 | | BK3 | BK2 | BK1 | BK0 |
| 6. BYTE | 1 | 0 | 0 | | HZ3 | HZ2 | HZ1 | HZO |
| 7. BYTE | 1 | 0 | 1 | HZ8 | HZ7 | HZ6 | HZ5 | HZ4 |

FIG. 8

T x D Signalformat

| | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 (BIT) |
|---------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|
| 1. BYTE | 1 | P7A | P6A | P5A | P4A | P3A | P2A | P1A |
| 2. BYTE | 1 | P7B | P6B | P5B | P4B | P3B | P2B | P1B |

FIG. 9

| CHKIP2 | CHKIP1 | CHKIP0 | MODUS |
|--------|--------|--------|--|
| 0 | 0 | 0 | I (Normalauslesen) |
| 0 | 0 | 1 | III (CCD-Pegel CSP) |
| 0 | 1 | 0 | III (CCD-Pegel CSP+1) |
| 0 | 1 | 1 | II (Lichtverteilungseinstellung CYAN) |
| 1 | 0 | 0 | II (Lichtverteilungseinstellung ROT) |

FIG. 10

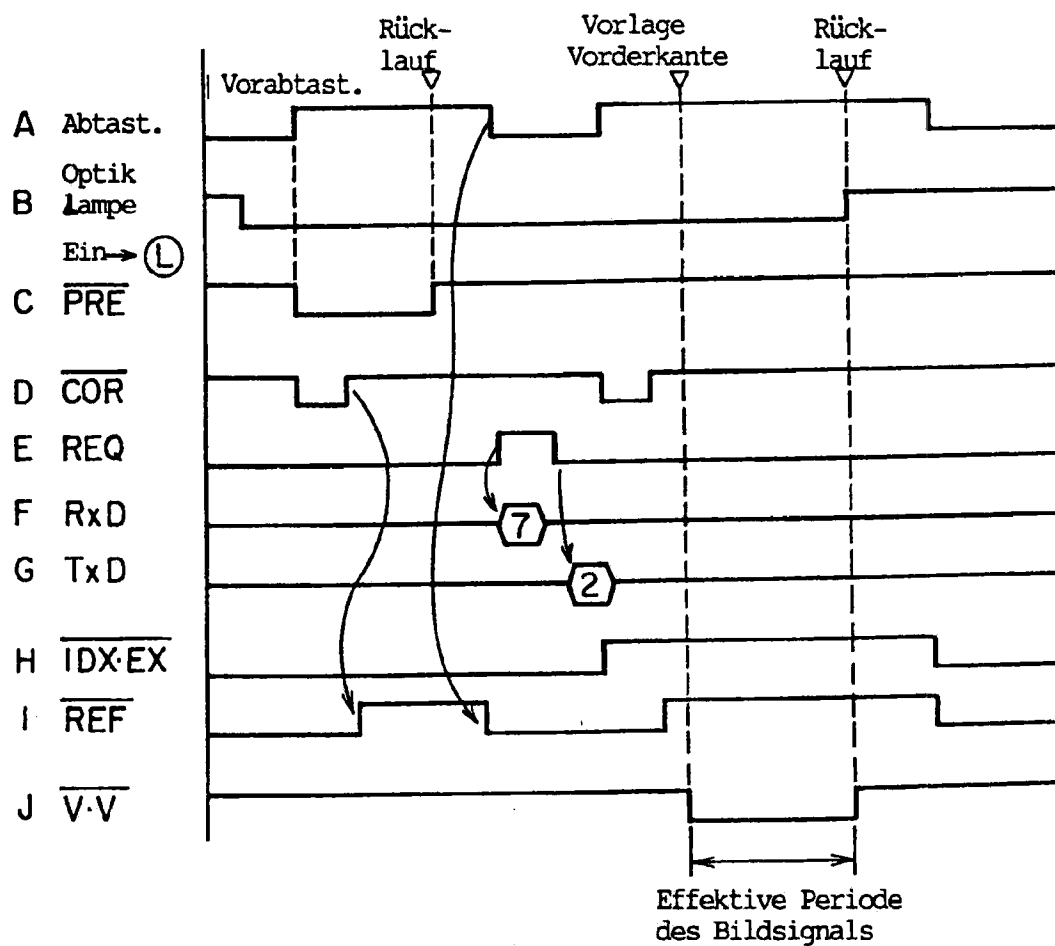


FIG. 11

400:

Prüfung der Bild-
 verarbeitungseinheit

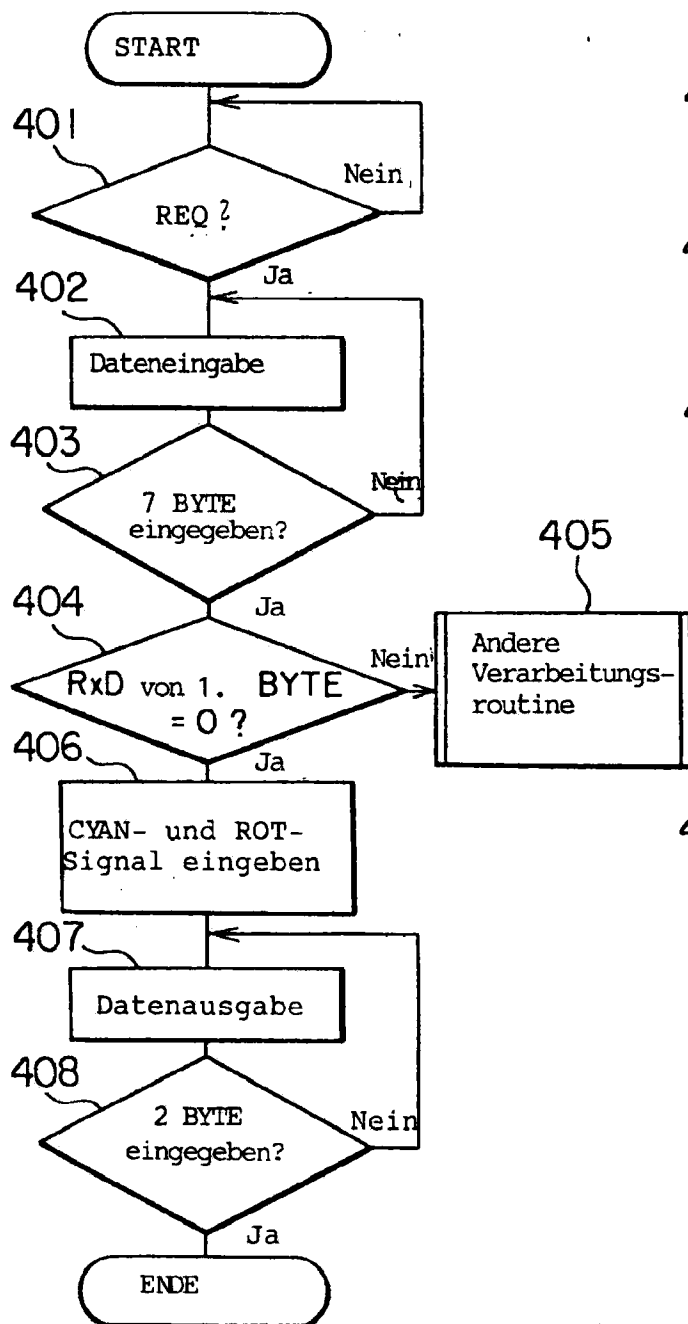


FIG. 12

420:

Prüfung des Abtasters
 (Gerät)

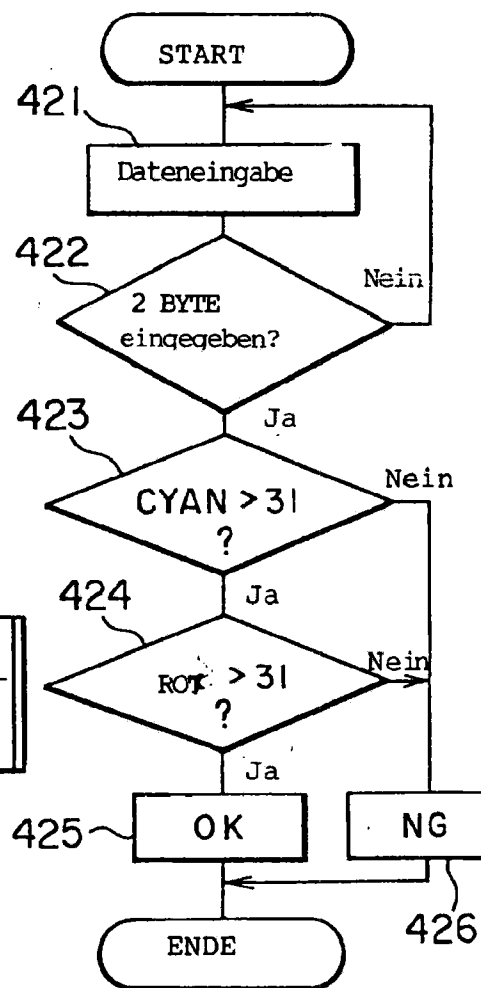


FIG. 13

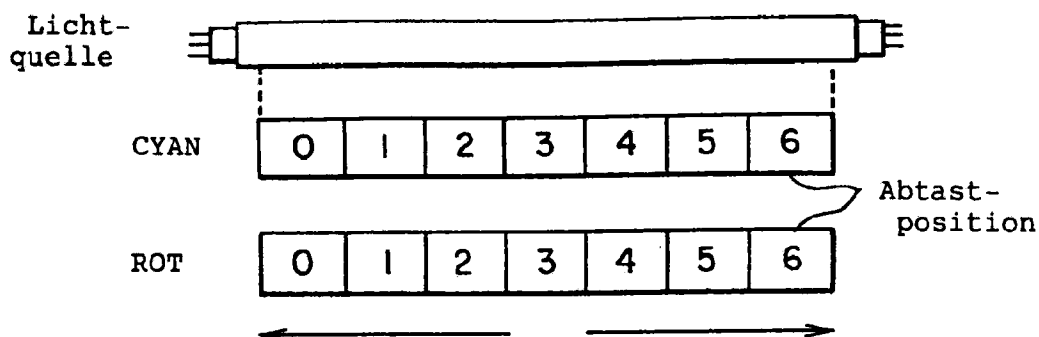


FIG. 14

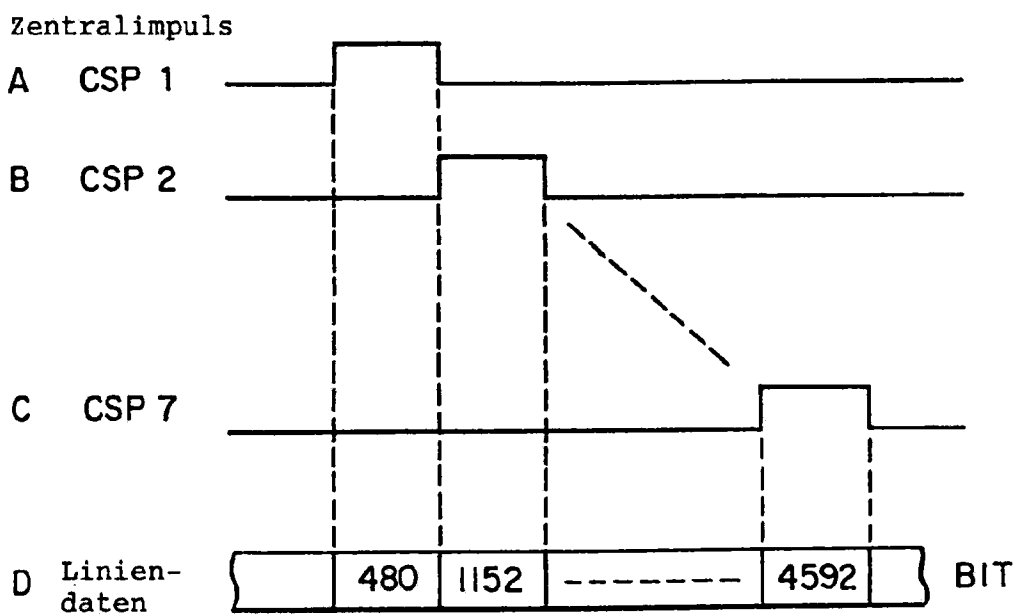


FIG. 15

| P _x A | P _x A | Prüfzustand | Prüfergebnisse |
|------------------|------------------|--------------------|------------------------------|
| 0 | 0 | $31 \geq x \geq 0$ | Niedriger Pegel |
| 1 | 0 | $62 \geq x > 31$ | Normal |
| 0 | 1 | $x = 63$ | Überlauf bzw. Überschreitung |

FIG. 16

